

A4

**FATIGUE STRENGTH IMPROVING METHOD OF CARBURIZATION  
QUENCHING PARTS**

Patent Number: JP5301165  
Publication date: 1993-11-16  
Inventor(s): SEKI HIROKATA; others: 04  
Applicant(s):: DAIHATSU MOTOR CO LTD; others: 01  
Requested Patent: ☒ JP5301165  
Application Number: JP19920162380 19920622  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B24C1/10  
EC Classification:  
Equivalents: JP3033638B2

**Abstract**

**PURPOSE:**To transform a surface abnormal layer to martensite so as to improve the fatigue strength, as well as to give a compression residual stress to a carburization quenching part so as to improve the surface coarseness, by making shot balls whose diameter is less than 0.1mm shoot against the carburization quenching part.

**CONSTITUTION:**Numerous shot balls 2 whose diameter is less than 0.1 mm are housed in a pressure tank 1, and they are injected from a shot nozzle 3 by utilizing air pressure, and shot to a motive power transmitting shaft 4 which is an example of a carburization quenching part. In this case, the motive power transmitting shaft 4 is used as an input shaft or an output shaft of a transmission, for example, and a gear 4a and a spline 4b are formed integrally on the shaft. The shot balls 2 are shot to the whole body including the gear 4a and the spline 4b. Consequently, a specific compression residual stress is given to the motive power transmitting shaft 4, and the surface coarseness is improved, and furthermore, the surface abnormal layer is transformed to martensite, and the fatigue strength is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-301165

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 4 C 1/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7411-3C

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-162380

(22)出願日 平成4年(1992)6月22日

(31)優先権主張番号 特願平3-267987

(32)優先日 平3(1991)10月17日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(71)出願人 000154082

株式会社不二機販

愛知県名古屋市中区丸新町471番地

(72)発明者 関 博方

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 倉長 勇太郎

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

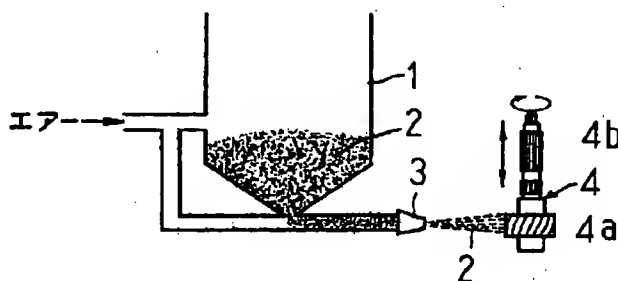
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 浸炭焼入れ部品の疲労強度向上方法

(57)【要約】

【目的】 浸炭焼入れ部品の疲労強度をより一層向上させる。

【構成】 直径0.1mm以下の小さなショット玉を浸炭焼入れ部品にショットさせることにより、浸炭焼入れ部品にある程度の圧縮残留応力を付与させる上、表面を平坦して表面粗度を向上するとともに、浸炭焼入れ部品の表面異常層に焼きを入れ、表面異常層をマルテンサイトに変態して当該表面異常層を無くする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直径0.1mm以下の小さなショット玉を浸炭焼入れ部品にショットさせることを特徴とする浸炭焼入れ部品の疲労強度向上方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車の駆動系等に用いられる浸炭焼入れ部品の疲労強度を向上させる方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車の駆動系（トランスミッション、デフアレナシャル等）に用いられる動力伝達軸においては、一般機械の動力伝達軸よりも高い動力の伝達を要求されるので、必要な耐摩耗性および疲労強度を与えるために浸炭焼入れを行う。尚、浸炭焼入れ法としては、固体浸炭焼入れ、液体浸炭焼入れもあるが、大量生産に適し、品質の安定が維持できることから、ガス浸炭焼入れが主流となっている。

【0003】 ところで、上記浸炭焼入れの結果、耐摩耗性の点から必要な表面かたさは比較的容易に得られるが、ガス浸炭焼入れのため、雰囲気ガス中の $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、微量に存在している $\text{O}_2$ などが、軸材に添加されているCr、Mn、Si、Al、Bなどの元素に対して酸化雰囲気となり、このため、浸炭処理中に、これらの元素が表面付近で結晶粒界に沿って内部酸化し、表面の焼入れ性を低下させて最表面に異常層と呼ばれる不完全焼入れ層が生成し、強度低下を招いていた。

【0004】 そこで、上記表面異常層を改善する方法として種々試みがなされているが、ショットピーニングを行うことにより著しい強度向上が得られることが判り、近年、自動車用浸炭焼入れ部品の表面硬化処理として多用されている。即ち、浸炭焼入れ後、ショットピーニングを行うと、表面層の残留オーステナイトが加工硬化することによりマルテンサイト化され、そのため、圧縮残留応力が付与される。これにより、疲労強度を向上させる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来は表面硬度の上昇および圧縮残留応力の付与のためにショットピーニングを行っているが、これだけでは疲労強度向上が十分ではない。即ち、従来はショットピーニングにより大きな圧縮残留応力を付与するため、直径0.4mmクラス以上の大きなボールを表面にショットさせていたが、これでは表面粗度が悪化して疲労強度を十分に向上させることができない。しかも、圧縮残留応力は疲労の進展を抑える役割しかなく、表面異常層に疲労亀裂が発生すると、いくら圧縮残留応力が高くても破損は避け難い。従って、浸炭焼入れ部品の疲労強度を向上するには、大きな圧縮残留応力の付与も大切であるが、表面粗度の向上および表面異常層を無くすることが重要である。

【0006】 本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、浸炭焼入れ部品の疲労強度をより一層向上させる方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため、直径0.1mm以下の小さなショット玉を浸炭焼入れ部品にショットさせる浸炭焼入れ部品の疲労強度向上方法を提供する。

## 【0008】

【作用】 本発明によれば、直径0.1mm以下の小さなショット玉を浸炭焼入れ部品にショットさせることにより、浸炭焼入れ部品にある程度の圧縮残留応力を付与させることができるとともに、表面が平坦になって表面粗度が向上された。しかも、浸炭焼入れ部品に再び焼きが入り、表面異常層がマルテンサイトに変態して当該表面異常層が無くなった。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明に係る浸炭焼入れ部品の疲労強度向上方法を図面に基づいて説明する。

【0010】 図1は本発明方法で使用する玉ショット装置を示し、加圧タンク（1）内に多数の直径0.1mm以下の小さなショット玉（2）（2）…を収容し、これをショットノズル（3）の先端からエア圧力で噴射する。

【0011】 本発明方法は上記玉ショット装置により加圧タンク（1）内の多数の直径0.1mm以下の小さなショット玉（2）（2）…をショットノズル（3）の先端から噴射し、これを浸炭焼入れ部品の一例である動力伝達軸（4）にショットさせる。尚、この実施例における動力伝達軸（4）は、例えばトランスミッションのインプットシャフト或いはアウトプットシャフトとして用いられるもので、軸上に歯車（4a）およびスプライン（4b）が一体に形成してあり、この歯車（4a）およびスプライン（4b）を含めた全体にショット玉（2）（2）…をショットさせる。

【0012】 本発明に係る方法によれば、直径0.1mm以下の小さなショット玉（2）を動力伝達軸（4）にショットさせることにより、動力伝達軸（4）にある程度の圧縮残留応力が付与されるとともに、表面が平坦になって表面粗度が向上する。しかも、直径0.1mm以下の小さなショット玉（2）を動力伝達軸（4）にショットさせると、ショット時にショット玉（2）と動力伝達軸（4）との間に摩擦熱が発生し、この摩擦熱はショット玉（2）が小さいために動力伝達軸（4）に多く伝導され、これにより動力伝達軸（4）の表面異常層（不完全焼入れ層）に焼きが入り、図2に示すように、表面異常層（a）がマルテンサイト（b）に変態して当該表面異常層（a）を無くすることができた。

【0013】 従って、本発明に係る方法によれば、ある程度の圧縮残留応力が付与される上、表面粗度が向上されるとともに、疲労亀裂が発生し易い表面異常層を無く

することにより、疲労強度を著しく向上させることが可能である。

【0014】尚、大きな圧縮残留応力を付与させたい場合は、大きなショット玉をショットさせた後、直径 0.1 mm 以下の小さなショット玉をショットさせる 2 段ショットを行えば良い。

【0015】また、本発明は浸炭焼入れ歯車単体やその他の浸炭焼入れ部品にも適用し得ることは言うまでもない。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は浸炭焼入れ部品に直径 0.1 mm 以下の小さなショット玉をショットさせることにより、ある程度の圧縮残留応力が付与される上、表面粗度が向上されるとともに、疲労亀裂が発生

し易い表面異常層がマルテンサイトに変態して無くなることにより、疲労強度を著しく向上させる。

【図面の簡単な説明】

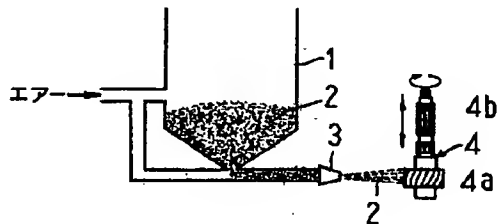
【図 1】本発明に係る浸炭焼入れ部品の疲労強度向上方法に使用する玉ショット装置の概略図である。

【図 2】浸炭焼入れ部品の表面断面の処理前と処理後の金属組織図である。

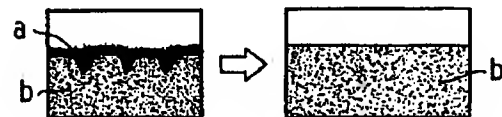
【符号の説明】

- 1 加圧タンク
- 2 ショット玉
- 3 ショットノズル
- 4 動力伝達軸（浸炭焼入れ部品）
- a 表面異常層
- b マルテンサイト

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 埴和 成佳  
大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 相田 和俊  
大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 宮坂 四志男  
愛知県名古屋市中区丸新町 471 番地 株式会社不二機販内